

MODELING OF GLOW DISCHARGE IN A GAS FLOW

Галеев И.Г., Асадуллин Т.Я.

Казанский национальный исследовательский технический университет

им. А.Н. Туполева - КАИ, Россия, 420111, К.Маркса, 10

galeev.physics@kstu-kai.ru

Аннотация. Плазма положительного столба разряда в потоке электроотрицательного газа описана двумерной интегро-дифференциальной системой уравнений, записанной в приближении "узкого канала». Проведено моделирование разрядных характеристик при различных граничных условиях на входе в разрядную зону и полных токах разряда.

Abstract. Discharge plasma of positive column in electronegative gas flow have been described by two-dimensional integro-differential system of equations, written in the approximation of "narrow channel». The simulation of discharge characteristics was conducted under various boundary conditions at the inlet of the discharge area, and with various full discharge currents.

В работах [1-3] предложены аналитические модели, а в [4] - численная модель плазмы положительного столба (ПС) тлеющего разряда в потоке электроположительного газа. В данной работе рассмотрена модель ПС для случая потока электроотрицательного газа. Для нее разработан эффективный алгоритм расчета электрических характеристик разряда в плоском канале малой ширины.

При моделировании плазмы электроположительного газа учет диффузии заряженных частиц обычно осуществляется введением коэффициента амбиполярной диффузии, зависящим от коэффициентов диффузии, подвижностей электронов и положительных ионов. В случае плазмы разряда в электроотрицательном газе этого сделать не удастся, концентрация отрицательных ионов может достигать значительной величины (например, в воздухе), что усложняет характер диффузии заряженных частиц к стенкам разрядной камеры, становится также заметным вклад отрицательных ионов в проводимость плазмы.

Плазма ПС разряда описана двумерной интегро-дифференциальной системой уравнений, записанной в приближении "узкого канала", включающей уравнения неразрывности для электронов и отрицательных ионов, закона Ома в дифференциальной и интегральной формах, условия квазинейтральности. Она дополнена также уравнениями неразрывности массы газа, Навье-Стокса и сохранения полной энергии.

В результате численного моделирования получены двумерные распределения электрических характеристик в разрядной зоне.

ЛИТЕРАТУРА

1. И.Г. Галеев, Т.Я. Асадуллин, З.Х. Ибрафиллов Б.А., Тимеркаев. *Известия Вузов. "Физика"* **38 №10** (1995) 37.
2. И.Г. Галеев, Б.А.Тимеркаев. *ИФЖ* **51** (1986) 487.
3. И.Г. Галеев, Б.А.Тимеркаев. *Вестник КГТУ* **№ 2** (2000) 59.
4. И.Г. Галеев, Б.А.Тимеркаев. *ТВТ* **25** (1987) 857.